

浅谈低压电器控制元件故障与原因

胡永

(遵义市产品质量检验检测院 贵州 遵义 563000)

摘要:在当代生活中,低压电器设备的应用范围较广、频率较高,与人们的工作、生活有着密切的联系,且在我国的国防、交通、工农业等领域应用十分广泛。低压电器控制元件如果出现故障,会对低压供电系统的可靠性产生直接影响,也会给人们的工作与生活带来诸多不便。因此,本文通过讨论与研究低压电器控制元件故障与原因,提出更加行之有效的检测技术与方法,进而有效地保障低压供电系统的有序运营,为人们的生产、工作与生活提供更好地条件与便利。

关键词:低压电器;控制元件;故障;原因

0 引言

目前,随着时代的进步与科技的发展,低压电器设备的应用普及率更高,且成为人们日常生产、生活中不可或缺的重要设备。低压电器设备的故障率相对较高,多是由于控制元件产生损害导致的。而低压电器的控制元件有复杂和简单之分。复杂的控制元件一般是人们比较熟知的继电器、接触器以及断路器等;简单的控制元件则是保险、按钮和开关等等。为了能够更好地规避与解决低压电器故障问题,应用更为先进且科学地检测方式与保护方法,能够有效降低电器元件故障发生的概率,维护电器的正常运行,推动人们生活与生产的有序开展与进行。

1 低压电器概述

所谓的低压电器,主要指的是在直流电压 $\leq 1500\text{V}$ 、交流电压 $\leq 1200\text{V}$ 的正常运转的电器。在人们的日常生活和工作中,常见的低压电器主要有继电器、接触器、漏电保护器、熔断器以及开关等等,如图1和图2所示。在安装电器设备线路时,低压电器是连接负载与电源的桥梁,使得负载具备保护、切断以及接通的控制性功能。

由于结构与外形的差异,低压电器有控制电器与配电电器之分;由于操作方式以及动作的不同,低压电器有自动与手动之分;由于工作内容差异,低压电器有矿用、化工、船用、工业电器之分;由于性能、用途的差异,低压电器有保护与控制之分;由于工作原理的差异,低压电器有非电量控制与电磁式之分;由于低压电器设备的类型多样各异,其抗冲击力、抗腐蚀性、抗潮湿性都存在差异。在科技快速发展的今天,低压电



图1 低压开关

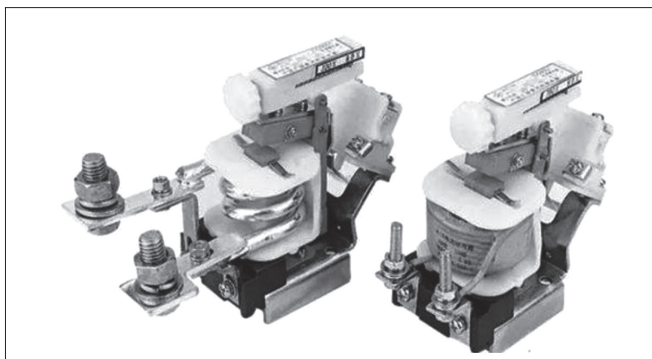


图2 电流继电器

器的智能化水平越来越高,其不仅能够降低能源消耗,而且也能够对人们的生命、财产安全提供良好地保障,提升电器企业的经济效益,推动低压电器设备应用节能性、环保性、可靠性与安全性的更好提高。

2 分析低压电器控制元件的故障及原因

2.1 电磁故障及原因

在低压电器控制元件的故障中,电磁故障是相对较为常见的一类。电磁故障表现主要是衔铁释放、衔铁吸力以及过大噪音等问题。而导致电磁故障的原因也是多方面的。就衔铁释放问题而言,衔铁释放的速度如果很慢或者出现不释放的问题,其主要是由于触头的弹簧压力不够,或者触头熔焊,此时可以通过更换

或者调整弹簧的压力结构，并对触头熔焊产生的因素进行调查与分析，通过触头的更换来进行更好地解决。从衔铁吸力角度来分析，如果衔铁没有吸力或者吸力不足，那么要结合衔铁吸力的相关标准来调节电源电压，最大化地消除电源压力过大或者不足的影响因素。

除此之外，过大的噪音也是电磁故障的主要表现。产生较大噪音的因素也有很多，较低的电压容易诱发噪音问题，而对电源电压进行有效地调节与提高，能够有效解决噪音过大问题。如果铁芯出现生锈、污垢、灰尘、油渍或者磨损，可以先清洗接触面，如果磨损较为严重则可以直接更换铁芯。

2.2 触头故障及原因

触头故障也是低压电器常见故障之一。如果触头存在熔焊、磨损过度以及过热等问题，就容易导致低压电器出现故障。产生触头熔焊的因素主要是当触头超期服役或者过度工作，超出触头的最大负荷，一般会选择更换或者熔焊触头。如果触头的压力较小，那么通过调整触头的压力结构即可解决。导致触头产生磨损过度的因素也有很多，如果触头间的工作频率存在差异，就容易产生较大磨损，通过更换触头或者对触头工作频率进行调整可以解决这一问题。但是触头磨损过度是由于负载侧出现短路问题而导致的，那么需要对短路问题进行全面检查与检修，保障触头的正常工作。与此同时，触头过热也是触头故障的常见问题。如果触头的工作压力严重不足，其会导致自身出现过热问题，通过对弹簧压力结构的调整或者更换能够解决这一问题。同时导致触头过热的另一因素主要是触头的表面存在氧化、不平以及油渍等问题，那么通过合理、科学地应用刀具、设备或者汽油来处理触头，进而可以有效解决触头过热问题。

2.3 真空断路器故障及原因

在低压电器设备运行过程中，真空断路器是其重要控制元件，且该元件故障多发生在电压电器的合闸与分闸的运行时。工作人员如果没有及时发现并检修真空断路器故障，容易损害低压电器的其他控制元件，严重也会对整个低压电器的安全性能产生影响、埋下

安全隐患。常见的真空断路器故障及其原因，如表所示。

真空断路器出现空合故障，主要是由于储能存在问题而导致在实施合闸动作时，合闸工作无法顺利完成或者根本不能合闸，这就是空合问题。如果是由于电磁铁闭合而导致的合闸功能无法实现，容易导致出现无合闸动作故障或者问题。如果储能功能与标准不符，也容易引起无合闸动作故障。与此同时，真空断路器储能设备中的棘爪、棘轮产生问题，那么会直接导致储能功能失效。通过检测储能定位件、驱动机构以及电动机，就能够对其产生的原因进行全面解析与掌握。在分闸失灵的问题上，当断路器出现空合或者拒动等问题时，要先对断路器进行检验，判断是否为二次元件的问题，如果是端子排或者辅助开关问题，需要进一步分析和诊断断路器故障，进而更好、更快地对断路器故障进行诊断与辨别，迅速排除及解决问题。除此之外，如果真空材料、制作工艺与标准不符，很容易导致断路器连杆操作产生较大距离，进而对开关的操作标准产生不良影响，导致断路器的真空度大大降低。当断路器的真空度过低时，其会对断路器的电流能力以及使用年限产生消极影响，也会有爆炸问题发生的可能性。

2.4 接触器故障及原因

接触器故障，顾名思义就是接触不良导致的触电断相问题。常用的接触器主要有直流、交流、中频以及交流真空接触器等等。其中交流接触器是应用最为广泛的低压电器控制元件。当交流接触器出现损坏时，其会直接导致安全事故发生，定期对交流接触器进行维修、保养与检查显得尤为必要。导致接触器出现故障的因素主要是线圈控制线出现了断路。当电圈通电后，接触器的运行方法不当或者根本不运行，那么在电圈断电后，接触器会出现延迟释放或者不释放的问题，究其原因主要是线圈的控制电线有磨损、损坏、老化、脱落、折断或者松散等问题存在。及时更换、维修、固定与处理线圈，能够有效规避此问题。但是不得不说的是，线圈的一些损坏是肉眼可见的，也有一些不可见的损坏需要通过万用表来检测，通过测试电圈的电压，能够对一些不达标的线圈进行更换。与此同时，当接触器在电圈断电以后出现的故障，主要是由于剩磁过大导致的。通常情况下，磁系统中柱的气隙一般在 0.1 ~ 0.3mm 之间，当磁系统中柱的气隙较小或者没有气隙时，容易导致接触器出现断电故障，通过扩大剩磁间隙能够更好地解决接触器故障问题。

除此之外，接触器的铁芯也会对其自身性能产生影响，如果铁芯的使用时间过长，导致一些油渍出现，其

表 真空断路器故障内容及原因

序号	故障内容	故障原因
1	空合	储能出现故障
2	无合闸动作	电磁铁出现闭合问题、储能功能不健全
3	无法储能	棘爪、棘轮问题
4	分闸失灵	辅助开关、端子排问题
5	真空泡真空度低	制作工艺、真空材料不达标

会对接触器的释放效果产生直接性的影响。科学、适当地擦掉或者处理好接触器铁芯表面的油渍就能够促进接触器作用更好地发挥。通过定期的维护、保养与检测,能够促进低压电器使用年限得到更好地延长,提升低压电器应用效率。

3 低压电器控制元件故障解决策略研究

3.1 加强对控制元件的检测

在检测控制元件故障时,常用的检测技术有传统与新型两种检测技术。传统检测主要是检测控制元件的接触层、接触控制以及继电等方面。传统检测技术在实际应用中存在诸多局限,其并不能对相关数据进行精准测量,且存在一定的滞后性。而新型检测技术具有科技化、智能化以及自动化的优势与特征,能够有效弥补传统检测的局限与不足。新型检测能够检测出电弧故障,且检测的准确性更强,为低压电器故障的更好检测与消除提供助力与技术支持,推动低压电器设备运行更加可靠与安全。

3.2 强化对控制元件的保护

为了能够更好地降低低压电器控制元件的故障率,保护控制元件是一种非常有效的方式。科学地选择低压电器控制元件,对控制元件的额定电压、负载以及温度进行全面掌握,这样在应用低压电器时能够更加综合、全面与高效。与此同时,选择具有抗干扰、抗腐蚀、低电阻、抗潮湿的控制元件,能够有效地减少外界因素对低压电器产生的不良影响,延长低压电器的使用寿命、提升其应用效率。除此之外,低压电器的控制元件都有其使用寿命,定期对这些元件进行维修与保养,能够更好地发现问题,更及时地消除安全隐患。低压电器的维修与养护人员也要注重自身养护技术与水平

的提升,爱岗敬业、精益求精,定期且及时地维修低压电器的控制元件,切不可马虎大意,对低压电器设备进行全面的维修、保养与利用,推动其应用效率与效果的全面提升。

4 结语

综上所述,现如今,低压电器的应用愈发普及,低压电器如果出现故障,必然会对人们的生产生活产生不良影响。低压电器产生故障主要在于其控制元件,加强对其控制元件故障的分析,掌握其产生故障的原因,能够有效提升低压电器运行稳定性与安全性。通过对电磁、触头、真空断路器以及接触器等故障及其原因进行有效分析与掌握,能够更好地优化与解决故障问题。与此同时,加强对控制元件的检测与保护,将检测工作趋于常态化、定期化、目标化,能够有效地降低低压电器控制元件的故障率,维护低压电器的高效运行。

参考文献:

- [1] 熊丽萍. 低压电器控制元件故障及原因分析[J]. 现代信息科技, 2018 (4): 43-44.
- [2] 赵大林. 低压电器设备绝缘检测与分析[J]. 中国机械, 2019(8): 84+86.
- [3] 孟林. 低压电器故障分析与维修技术探讨[J]. 中国金属通报, 2021(7): 187-188.
- [4] 王超. 浅谈低压电器控制元件故障与原因[J]. 电气开关, 2020(2): 104-105+108.

作者简介: 胡永(1984-), 男, 汉族, 贵州遵义人, 本科, 工程师, 研究方向: 低压电器检测、电子信息科学与技术。